

GRAMI-2: DESARROLLO DE UN TEST PARA EVALUAR LA COORDINACIÓN MOTRIZ GLOBAL EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA**Luis Miguel Ruiz-Pérez¹, Natalia Rioja-Collado², José Luis Graupera-Sanz³, Miriam Palomo-Nieto⁴ y Virginia García-Coll²****Universidad Politécnica de Madrid¹, España; Universidad de Castilla-La Mancha², España, Toledo; Universidad de Alcalá de Henares³, Madrid, España y Universidad Palacky⁴, Olomouc, República Checa**

RESUMEN: El presente estudio presenta el desarrollo y validación de un test motor para los escolares de 8 a 12 años. Un panel de expertos se responsabilizó de la selección de las tareas que conformaron la composición inicial del test, el cual fue aplicado a una muestra de 1360 escolares de edades comprendidas entre 7 y 12 años, de los cuales 709 fueron chicos y 651 chicas. La segunda versión del test quedó constituida por 8 pruebas. Fue aplicada a otra muestra de 1664 escolares de 8 a 12 años, de los cuales 864 fueron chicos y 800 chicas. Los datos obtenidos fueron analizados mediante análisis factorial exploratorio (AFE) y análisis factorial Confirmatorio (AFC), encontrando como resultado un modelo con una sola componente y 6 indicadores, por lo que el test final quedó constituido por 6 tareas. La fiabilidad mediante el cálculo de la consistencia interna y del test-retest fue muy satisfactoria, en ambos casos por encima de .80. La validez criterial mediante su relación con una escala de observación de la competencia motriz mostró relaciones muy satisfactorias.

PALABRAS CLAVE: Medición, Desarrollo motor, Educación física, Escolares.

GRAMI-2: DEVELOPMENT OF A MOTOR COORDINATION TEST FOR THE ASSESSMENT OF PRIMARY SCHOOL CHILDREN

ABSTRACT: This study presents the development and validation of a motor test for school children 8 to 12 years. A panel of experts was responsible for the selection of the tasks that formed the initial composition of the test, which was applied to a sample of 1360 school children aged between 7 and 12 years, of whom 709 were boys and 651 girls. The second version of the test was composed of 8 tests. It was applied to another sample of 1664 school children 8 to 12 years, of whom 864 were boys and 800 girls. The data obtained were analyzed using exploratory factor analysis (EFA) and confirmatory factor analysis (CFA), results showed a model with a single component and 6 indicators, so the final test was consisted of 6 tasks. Reliability by calculating the internal consistency and test-retest reliability was very satisfactory, both above .80. The criteria validity through its relationship with a scale of observación of motor competence was very satisfying relationships.

KEYWORDS: Measurement, Motor development, Physical Education, School children.

GRAMI-2: DESENVOLVIMENTO DE UM TESTE PARA AVALIAR A COORDENAÇÃO MOTORA GLOBAL EM EDUCAÇÃO BÁSICA

RESUMO: Este estudo apresenta o desenvolvimento e validação de um teste motor para alunos de 8 a 12 anos de idade. Um painel de especialistas foi o responsável pela seleção das tarefas que formaram a composição inicial do teste, Que foi aplicado a uma amostra de 1.360 crianças em idade escolar com idades entre 7 e 12 anos Entre, dos quais 709 meninos e 651 meninas. A segunda versão do test foi composto por oito tarefas. Aplicou-se a uma outra amostra de 1.664 crianças em idade escolar de 8 a 12 anos, dos quais 864 meninos e 800 meninas. Os dados obtidos foram analisados por meio de análise fatorial exploratória (AFE) e análise fatorial confirmatória (AFC). Os resultados mostraram um modelo com um único componente e seis indicadores, de modo que o teste final foi composto por 6 tarefas. Confiabilidade através do cálculo da consistência interna e confiabilidade teste-reteste foi muito satisfatório, tanto acima 0,80. Os critérios de validade, através da sua relação com uma escala de observación de competência motora era um relacionamento muito satisfatórios.

PALAVRAS-CHAVE: Medição, Desenvolvimento motor, Educação Física, Crianças em idade escolar.

Manuscrito recibido: 22/06/2014
Manuscrito aceptado: 24/10/2014

Dirección de contacto:
Luis Miguel Ruiz-Pérez. Facultad
Facultad de Ciencias de la Actividad
Física y Deporte-INEF. Avda Martín
Fierro, s/n. 28040 Madrid (España).
Correo-e.:
luismiguel.ruiz@upm.es

El estudio del desarrollo motor, a pesar de haber sido considerado un ámbito Cenicienta (Rosembaum, 2005) en el ámbito de las Ciencias del Desarrollo, ha sido abundante en la construcción de instrumentos para conocer si los niños y niñas seguían las pautas de comportamiento motor esperadas en cada edad (Burton y Miller, 1998; Burton y Rodgerston, 2001; Ikeda y Aoyagi, 2008; Lazslo y Bairstow, 1985). Diferentes publicaciones científicas han analizado los instrumentos de medición motriz más comunes para las edades escolares (Cools, De Martelaer, Samaey, y Andries, 2008; Jürimäe y Jürimäe, 1998; Wiart y Darrah, 2001), los cuales han sido empleados en contextos investigadores, educativos y terapéuticos, y en muy pocos casos han sido desarrollados para su empleo en Educación Física.

Su reducido uso en el contexto escolar es notable aunque exista una abundancia de instrumentos elaborados para evaluar la condición física de los escolares (Harichaux y Medelli, 2006; Kemper y Van Mechelen, 1996; Martínez, 2002). También son abundantes los tests y baterías para evaluar las habilidades deportivas (Collins, Collins, y Hodges, 2002; Strand y Wilson, 1993), ya que la presencia de los deportes en los programas de educación física se ha incrementado notablemente. Como indican Lam y Zhang (2002) la evaluación de las habilidades deportivas es de gran utilidad para los profesores de educación física, ya que les permite revisar su currículum, modificar su enseñanza, establecer programas de intervención adaptados a las necesidades de los escolares y ofrecer información sobre su progreso. No obstante es común que en muchas baterías de condición física y motriz se encuentren pruebas relacionadas con los aspectos más coordinativos de la competencia motriz (Ayán, 2013; Mora, González, y Mora, 2007; VV.AA., 2000).

La noción de competencia motriz se ha contemplado desde diferentes ópticas pero todas ellas convergen en contemplar al individuo siendo capaz de llevar a cabo tareas motrices complejas para ser eficaz y eficiente en su medio. Supone poseer los recursos coordinativos y energéticos necesarios para alcanzar un objetivo (Connolly y Bruner, 1973; Keogh y Sudgen, 1985; Oleron, 1981; Ruiz, 1995; White 1959). Esta competencia motriz se manifestaría de dos maneras concretas: i) en una competencia motriz en un conjunto de tareas específicas, y ii) en una competencia motriz para solucionar problemas que impliquen moverse con coordinación (Connell, Sheridan, y Gardner, 2003; Ruiz, 2014), es por ello que la coordinación es uno de los componentes básicos de la competencia motriz (Bernstein, 1964; Latash y Turvey, 1996).

Son escasos los instrumentos desarrollados que hayan centrado su atención en los aspectos más coordinativos de la competencia motriz de los escolares, y son menos los que además posean un potencial aplicado para las clases de educación física (Baena, Granero y Ruiz, 2010; Martin, 2010). En una época en la que no son pocos los que están dando la voz de alarma por el incremento de la inactividad y el sedentarismo en la infancia y adolescencia (Barnett, van Beurden, Morgan, Brooks, y Beard, 2009; Saakslähti, Numminen, Niinikoski, Rask-Nissila, Viikari, Touminen, y Valimäki, 1999). Además se está ante un problema añadido como es la existencia de los problemas evolutivos de coordinación motriz, alumnos que no poseen ningún tipo de discapacidad pero que presentan grandes dificultades para aprender y coordinar las habilidades de las

clases de educación física (Cermak y Larkin, 2002; Gómez, 2004; Gómez, Ruiz, y Mata, 2006; Ruiz, 2005). Esta falta de coordinación en la realización de las habilidades básicas como correr, saltar o manejar objetos en el espacio tiene un efecto negativo en el desarrollo la competencia de los escolares. La ausencia de estímulo y la disminución de una práctica intensa que la mejore y refine, provocará que estos escolares entren en un círculo de hipoactividad y se inhiban de la práctica en las clases de educación física, y que no participen en las actividades extraescolares, abocándoles a un estilo de vida poco activo (Barnett, van Beurden, Morgan, Brooks, y Beard, 2009; Casajús, Leiva, Villarroja, Legaz, y Moreno, 2007; Stodden, Goodway, Langerdorfer, Robertson, Rudisill, García, y García, 2008). De ahí que la coordinación motriz se convierta en el eje central de intervención para el profesorado (Lopes, Rodríguez, Maia, y Malina, 2011; Piek, Barrett, Allen, Jones, y Louise, 2005). Evitar este deterioro motriz pasa por una evaluación de la competencia y coordinación para moverse de los escolares, algo que cobra especial trascendencia para la Educación Primaria, ya que es un tramo de la vida especialmente sensible al cambio y la transformación.

En la actualidad existen diferentes enfoques a la hora de evaluar y constatar la competencia motriz en la edad escolar. Por un lado, los enfoques más normativos se basan en toda una serie de instrumentos como el Test Bruininks-Oseretsky de Rendimiento Motor (BOT-2) (Deitz, Kartin, y Kopp, 2012), la Batería de Aptitud Motriz Básica de Arheim y Sinclair revisada (BMAT-R) (1976), la Batería de Evaluación del Movimiento ABC-2 (MABC-2) (Henderson, Sudgen, y Barnet, 2007, 2012), el Test de Coordinación Corporal Infantil (KTK) (Kiphard y Schilling, 1974), el test de Evaluación del Desarrollo Neuromuscular de McCarron (MAND) (McCarron, 1997) o la Escala de Coordinación Motriz de Charlop-Atwell (1980), pero pocos han sido empleados por los profesores de educación física en el ámbito escolar, bien por la dificultad para acceder a ellos, por falta de entrenamiento en su uso o por su coste económico.

Por otro lado, existe todo un conjunto de instrumentos de tipo criterial que se basan en la evaluación de la forma de realizar todo un conjunto de habilidades fundamentales, como es el caso del Test de Desarrollo Motor Global (TGM-2) (Ulrich, 2000) o el FMPAI de McCleanaghham y Gallahue (1985) o las Escalas para evaluar las Habilidades Básicas de Fernández, Gardoqui y Sánchez (2007). En todos ellos el eje fundamental es la evaluación de la morfología de las habilidades fundamentales tales como correr, atrapar, rodar o saltar, su fluidez, ritmo, economía y precisión. Ambos enfoques sea por procedimientos cuantitativos o cualitativos inciden en analizar el orden en las acciones, y en destacar el desorden cuando los escolares presentan dificultades para moverse con competencia (Kiphard, 1976).

Es por ello que el principal objetivo de esta investigación haya sido el desarrollo y validación de un test motor que permitiera evaluar la competencia y coordinación de los escolares de la Educación Primaria. En este proceso se han considerado una serie de premisas básicas. En primer lugar que reuniésemos los criterios psicométricos reclamados en todo instrumento de medida. En segundo lugar, que fuera de fácil empleo y administración por el profesorado de educación física y apropiado para las edades la Educación Primaria. En tercer

lugar, que no supusieran problemas de comprensión o memorización de la tarea para los escolares, y en último lugar, que su coste, tanto en tiempo de aplicación como económico, fuera el menor posible.

ESTUDIO 1: SELECCIÓN DE LAS PRUEBAS

MÉTODO

Para la selección de las pruebas se realizó una minuciosa revisión de la literatura sobre desarrollo motor, test motrices y psicomotrices, y evaluación en Educación Física en Educación Primaria (Baena, Granero, y Ruiz, 2010; Burton y Miller, 1998; Bissonnette, 2000; Haga, 2008; Graham, 2008; Henderson, Sudgen, y Barnett, 2007; Kiphart y Schilling, 1974; Kraft, 1986; Thomas, Lee, y Thomas, 2008; Ulrich, 2000). Fruto de esta revisión se seleccionaron 25 tareas

Validez de contenido

Para establecer la validez de contenido se planeó examinar si las tareas seleccionadas realmente representaban el dominio que se deseaba medir (Kline, 2005). Se solicitó la colaboración de 4 especialistas universitarios en desarrollo motor y 6 profesionales de la educación física en Educación Primaria (3 varones y tres mujeres) con más de 10 años de experiencia en estas edades, sirvieron como panel de expertos para confirmar la validez de contenido de las tareas elegidas.

A estos expertos se les ofreció una descripción de las diferentes tareas y los aspectos que pretendían medir solicitándoles que valoraran su pertinencia y relevancia para medir la competencia y coordinación motriz en Educación Física. Esta valoración la realizaron empleando una escala tipo Likert de 3 puntos siendo el 0 (no representativo) y el 3 (muy representativo). Basado en esta información se seleccionaron las tareas en las que hubiera un buen acuerdo (Kappa entre .65 y .78). Se seleccionaron 14 tareas descartando el resto. Las tareas seleccionadas fueron: Carrera de 30 metros; Saltos laterales; Salto horizontal; Carrera de slalom botando balón; Levantarse y acostarse; Desplazamiento sobre soportes; Carrera de 7 metros a la pata coja; Desplazarse con una pelota sobre una raqueta; Carrera de ida y vuelta; Slalom con el balón con el pie; Carrera de 7 metros con los pies juntos; Bote de balón en dos aros colocados en el suelo; Lanzamiento de balón medicinal y Flexibilidad de la parte posterior de las piernas.

Participantes y procedimiento

Participaron 1360 escolares de la Educación Primaria de la Provincia de Toledo, de edades comprendidas entre los 7 y 12 años, de los que 709 eran varones y 651 mujeres, para su selección se realizó un muestreo no aleatorio conforme a los criterios de Azorín y Sánchez Crespo (1986). Fueron 17 los profesores y profesoras de educación física en educación primaria (10 varones y 7 mujeres) los que voluntariamente participaron en este estudio inicial. Las pruebas fueron aplicadas después de haber recibido una formación previa sobre las mismas por parte del responsable del estudio. También se informó a los centros y a los padres de los escolares de la finalidad del estudio, participando solamente en él aquellos escolares que devolvieron el consentimiento informado firmado por padres o tutores.

RESULTADOS

Para la selección de las tareas se tuvo en consideración los resultados del análisis psicométrico de las pruebas (análisis factorial exploratorio, correlaciones ítem-escala, consistencia interna), el grado de dificultad que las pruebas presentaron para los escolares, así como la opinión del profesorado sobre la aplicabilidad de las pruebas, el tiempo empleado en cada una de las tareas y su facilidad de comprensión por parte de los escolares. Fueron eliminadas 6 pruebas quedando reducido el test a 8 pruebas. Estas pruebas fueron las siguientes: Carrera de 30 m; Lanzamiento de Balón medicinal de 1 kg; Levantarse y Tumbarse; Saltos 7 m a la pata coja; Saltos laterales; Carrera de ida y vuelta; Desplazamiento sobre soportes y Flexibilidad. Una vez establecidas las pruebas del test motor se procedió a su validación.

ESTUDIO 2: VALIDACIÓN DEL TEST

MÉTODO

Participantes

En esta segunda fase participaron 1.664 escolares de Educación Primaria de la Comunidad de Castilla La Mancha. Se siguieron los criterios de Azorín y Sánchez Crespo (1986) para la selección no aleatoria de los escolares participantes. Esta muestra general estuvo distribuida en grupos de género y curso: 864 niños y 800 niñas, desde 3º hasta 6º de educación primaria con edades entre 8 y 12 años. Los escolares fueron evaluados por sus 21 profesores y profesoras de Educación Física de los 13 centros escolares participantes.

Medida

El test motor estuvo compuesto por las ocho pruebas seleccionadas: Carrera de 30 mts.; Lanzamiento de Balón medicinal de 1 kg; Levantarse y Tumbarse; Saltos 7 mts. a la pata coja; Saltos laterales; Carrera de ida y vuelta; Desplazamiento sobre soportes y Flexibilidad.

Procedimiento

Se solicitó permiso a los centros para su colaboración y se presentó un documento de consentimiento con la información relativa al estudio el cual fue remitido a los padres de los escolares para que otorgaran su permiso. Solo los escolares que presentaron dicho documento firmado participaron en el estudio. Los profesores participantes fueron formados en la aplicación de las pruebas así como en la utilización de la Escala de Observación de la Competencia Motriz en Educación Física (ECOMI) en un Seminario de dos días (6 horas) impartido por el responsable del estudio.

Las pruebas se aplicaron durante las clases de educación física, no presentando problemas destacables de aplicación. En cuanto a la escala de observación y siguiendo las normas de la misma, se les solicitó que observaran a sus escolares de forma más detenida durante tres semanas y que posteriormente cumplimentara una Escala de Observación por cada escolar.

Análisis de los Datos

Para analizar la estructura factorial del test se aplicó un Análisis Factorial Exploratorio (AFE). La adecuación de la matriz para

realizar el AFE fue testada mediante el test Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y la Prueba de Esfericidad de Bartlett. Para las dimensiones obtenidas de este análisis se realizó un análisis de la fiabilidad mediante el coeficiente Alpha de Cronbach. La estructura factorial obtenida mediante el AFE fue sometida a un Análisis Factorial Confirmatorio (AFC). El método de Máxima Verosimilitud (ML) fue utilizado para estimar los parámetros, tras comprobar que tanto los índices de Asimetría como los de Apuntamiento de los ítems no presentaban valores elevados (Asimetría menor que 2 en valor absoluto; Apuntamiento menor que 7 en valor absoluto). Para evaluar la bondad de ajuste de los datos al modelo propuesto se utilizaron los siguientes índices: Raíz del Error Cuadrático Medio de Aproximación (RMSEA) y su intervalo de confianza al 90%, Índice de Ajuste Comparado de Bentler (CFI) y el valor relativo de Chi Cuadrado (χ^2/gl). Para la valoración de los resultados se tuvo en cuenta generalmente el nivel de significación bilateral de .05, aunque se calculó siempre el valor-p (p-value) obtenido. Los análisis fueron realizados mediante el programa SPSS 20.0 y el programa AMOS 21.0.

RESULTADOS

Análisis factorial exploratorio (AFE) con las ocho pruebas aplicadas

Como paso previo al AFE se comprobó si la matriz de correlaciones entre los ítems del Test Motor GRAMI-2 cumplía las condiciones de aplicación adecuadas para este tipo de análisis. En la prueba de esfericidad de Bartlett se obtuvo un valor alto y significativo ($\chi^2_{(28)} = 5315.98; p < .001$), por lo que se consideró que la matriz de correlaciones entre los ítems no era esférica y resultaba adecuada para la factorización. La medida de adecuación muestral (MSA), obtenida mediante el índice global de Kaiser, Meyer y Olkin fue superior a .80, por lo que la matriz pudo considerarse adecuada para la aplicación del análisis factorial (MSA = .84). Para la extracción de factores se aplicó el procedimiento de análisis de componentes principales, obteniéndose dos factores principales que explicaron un 61.10% de la varianza. El primer factor explicaba, por sí mismo, casi un 47.87 % de la varianza. En la matriz de saturaciones factoriales puede observarse que seis de los ítems del test tienen saturaciones elevadas en la primera componente (todas superiores a .60). La segunda componente estaría compuesta por un ítem (Flexibilidad) con saturación elevada y un segundo ítem (Levantarse y acostarse) con una saturación moderada (-.55) (Tabla 1).

Tabla 1
Matriz de saturaciones factoriales

Prueba	Componente	
	1	2
Carrera de 30 metros	.83	.07
Carrera de ida y vuelta	.83	.06
Salto 7 m a la pata coja	.78	.11
Salto laterales	.77	-.21
Desplazamiento sobre soportes	.77	-.04
Lanzamiento de balón medicinal	.61	.38
Flexibilidad	.08	.74
Levantarse y Tumbarse	.54	-.55

Análisis factorial exploratorio con las seis pruebas saturadas en la primera componente

El AFE anterior mostró una estructura bifactorial imperfecta ya que el segundo factor tenía un carácter residual (compuesto por solo dos ítems, uno de ellos con saturación moderada en los dos factores). Por ello se procedió a realizar un segundo AFE eliminando los dos ítems del factor residual. Se comprobó nuevamente si la matriz de correlaciones entre los seis ítems del Test Motor ahora seleccionados cumplía las condiciones de aplicación del AFE. En la prueba de esfericidad de Bartlett se obtuvo un valor alto y significativo ($\chi^2_{(15)} = 4601.10; p < .001$), por lo que se consideró que la matriz de correlaciones entre los ítems no era esférica y resultaba adecuada para la factorización. La medida de adecuación muestral (MSA), obtenida mediante el índice global de Kaiser, Meyer y Olkin fue superior a .85, por lo que la matriz pudo considerarse muy adecuada para la aplicación del análisis factorial (MSA = .86). Se aplicó el procedimiento de análisis de componentes principales, obteniéndose un único factor que explicó casi un 60% de la varianza (autovalor = 3.59; % de la varianza explicada = 59.88). En la matriz de saturaciones factoriales puede observarse que los seis ítems del test tienen saturaciones muy satisfactorias en la única componente, de hecho, la más baja fue de .65.

Análisis de la homogeneidad de los ítems y su contribución a la fiabilidad del test

Para analizar la homogeneidad de los ítems se calculó el coeficiente de correlación corregido de cada ítem con el test total, compuesto por las ocho pruebas aplicadas, estos coeficientes son satisfactorios en seis de las pruebas (superiores o muy próximos a .50). La prueba de Levantarse y Tumbarse presentó un coeficiente más moderado (.40) y la prueba de Flexibilidad un coeficiente claramente insatisfactorio (.06). Esta prueba supuso además un perjuicio notable a la consistencia interna del test, disminuyendo en .042 el coeficiente de fiabilidad del test. En consecuencia, se realizó un segundo análisis con solo siete pruebas, eliminando la de Flexibilidad. En este segundo análisis la homogeneidad de seis de los ítems sigue siendo satisfactoria (coeficientes superiores o muy próximos a .50). La prueba de Levantarse y tumbarse sigue presentando un coeficiente más moderado (.42) y supone un ligero perjuicio en .01 puntos al coeficiente de fiabilidad del test.

Validez de los ítems

Para el análisis de la validez de los ítems se seleccionaron como variables criterio la edad de los participantes y la puntuación total en la Escala de observación de la competencia motriz (ECOMI-2), que los profesores también cumplimentaron sobre sus alumnos y alumnas. Esta escala consta de 27 ítems que explora 3 dimensiones de la competencia motriz en educación física: Competencia motriz general (10 ítems; α : .95), Control motor segmentario (8 ítems; α : .95) y Competencia postural estático y dinámico (9 ítems; α : .95) (Total de la escala de α : .98) (Gómez, 2004; Ruiz et al., 2011).

En cuanto a la relación de los ítems con la edad, todos obtuvieron coeficientes significativos y de bastante consideración ($r > .30$), excepto la prueba de Flexibilidad ($r = -.05; p = .051$). La prueba de Levantarse y Tumbarse, aunque

obtuvo un coeficiente significativo ($r = .09; p < .001$), mostró una relación muy baja. Con la puntuación total de la Escala de Observación ECOMI-2, se obtuvieron coeficientes positivos y significativos con todas las pruebas del Test Motor, excepto en el caso de la de Flexibilidad ($r = -.03; p = .451$).

Conclusiones del análisis de selección de las pruebas del Test Motor GRAMI-2

La prueba de Flexibilidad mostró un índice de homogeneidad muy bajo, lo que perjudicaría la fiabilidad del test si se la incluyera en él, y tuvo correlaciones muy próximas a 0 tanto con la edad como con la escala ECOMI-2. Además obtuvo también una saturación muy baja en la primera componente del análisis factorial exploratorio. Por todo ello, esta prueba no fue seleccionada para formar parte de la versión definitiva del test. La prueba de Levantarse y tumbarse, obtuvo un índice de homogeneidad moderado, pero el más bajo de las siete pruebas todavía seleccionadas. Si se incluyera en el test perjudicaría ligeramente su consistencia interna. Desde el punto de vista de su validez, obtuvo un coeficiente aceptable con la escala de observación ECOMI-2, pero muy bajo con la Edad. Además, junto con la Flexibilidad, mostró la saturación más baja con el primer factor del test. Por todo ello, siguiendo el criterio de parsimonia, se decidió no seleccionar esta prueba para el Test Motor GRAMI-2 definitivo.

En consecuencia, el Test Motor quedó finalmente constituido por seis pruebas: *Carrera de siete metros a la pata coja*, *Salto lateral*, *Desplazamiento sobre soportes*, *Carrera de 30 mts.* y *Carrera de ida y vuelta* y *Lanzamiento de balón medicinal de 1 kg.*

Todos estos ítems obtuvieron saturaciones elevadas en el primer factor del Test, coeficientes de homogeneidad satisfactorios y relaciones significativas con la Edad y con la escala ECOMI-2.

Análisis de la calidad psicométrica del Test Motor

Fiabilidad

Se calculó la fiabilidad del test mediante dos procedimientos, su consistencia interna y el test-retest. El coeficiente de consistencia interna fue satisfactorio ($\alpha = .86$), superior a .80 que es el valor recomendado para la aplicación general del test. En cuanto al coeficiente test-retest, con un 15 días de plazo entre las dos aplicaciones en una submuestra de 62 escolares, obtuvo un valor de .90 que se considera excelente para su empleo en contextos educativos (Nunnally y Bernstein, 1995, Pardo y Ruiz, 2009).

Análisis factorial confirmatorio (AFC)

Los resultados del AFE mostraron un modelo unifactorial con seis ítems altamente saturados ($> .65$). Por consiguiente, se decidió confirmar ese modelo estructural hipotético compuesto por un factor y seis tareas.

Condiciones de aplicación del AFC: normalidad multivariante

Los coeficientes univariantes de asimetría se encuentran mayoritariamente entre -1 y +1, aunque dos de los ítems alcanzan valores algo superiores (Saltos a la pata coja a lo largo de 7 mts.: 1.23 y Desplazamiento sobre soportes: 1.57) que indican un moderado alejamiento de la distribución normal

(Tabla 2). Cuatro de los ítems, todos menos Lanzamiento de balón medicinal y Saltos laterales, tienen coeficientes de curtosis superiores a 2. En consecuencia el coeficiente de curtosis multivariante de Mardia indica una distribución que se aleja significativamente de la normal-multivariante. Conviene tener en cuenta que el gran tamaño de la muestra hace que este tipo de pruebas estadísticas sean demasiado sensibles a desviaciones de la normalidad que pueden ser bastante ligeras. En cualquier caso, para prevenir el posible efecto de la falta de normalidad multivariante se eligió como método de estimación del modelo factorial el de máxima verosimilitud con el procedimiento robusto de Satorra y Bentler para el cálculo de los estadísticos de bondad de ajuste y los errores típicos. Este *modus operandi* es el recomendado para el caso de distribuciones que carezcan de normalidad multivariante en grandes muestras (Byrne, 2006, p. 22).

Tabla 2

Estadísticos descriptivos de las pruebas del Test Motor Grami-2 y Estadísticos de normalidad multivariante.

	M	DT	Asimetría	Curtosis
Lanzamiento de balón medicinal	417.26	115.76	.38	.32
7 m a la pata coja	3.33	.748	1.23	2.88
Salto lateral	31.03	8.43	-.13	-.23
Desplazamiento sobre soportes	22.27	7.89	1.57	4.81
Carrera de 30 metros	6.55	.78	.37	3.82
Carrera de ida y vuelta	12.99	1.35	.07	6.05
Curtosis multivariante	Coeficiente de Mardia			50.40
	Razón crítica			106.43
	p			< .001

Estimación del modelo métrico de test motor mediante análisis factorial confirmatorio

En cuanto a los pesos o coeficientes de regresión estimados cabe decir que todos resultaron ser significativos ($p < .001$). Una vez estandarizados (Fig. 1) pudo comprobarse que cinco de ellos fueron superiores a .60. Solo el correspondiente a la prueba de Lanzamiento de balón medicinal obtuvo un coeficiente ligeramente inferior (.57).

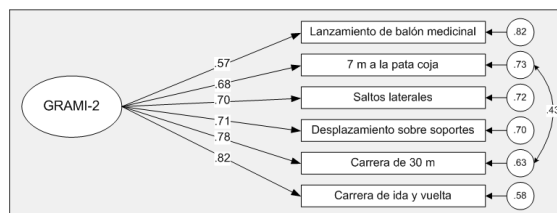


Figura 1. Modelo métrico del Test Motor (coeficientes estandarizados)

Una vez establecido el modelo métrico unifactorial del Test motor se procedió a estimar su bondad de ajuste con el modelo hipotético. Para ello se calcularon los índices de bondad de ajuste con el método de estimación de máxima verosimilitud y aplicando el procedimiento robusto de Satorra y Bentler. En consecuencia estos índices se basaron en la estimación reescalada de χ^2 (S-B $\chi^2(8) = 37.27$; $p < .001$). Los índices de ajuste seleccionados, siguiendo la recomendación de Marsh (2007, p. 785), fueron los siguientes: índice de ajuste no normado (NNFI = .98), índice de ajuste comparativo (CFI = .99) y raíz cuadrática media del error de aproximación estandarizado (RMSEA = .046). Dado que los índices NNFI y CFI fueron superiores a .95 y el RMSEA menor que .05 el ajuste se consideró excelente, siguiendo el criterio del mismo autor.

Validez criterial concurrente

Para el análisis de la validez concurrente del test se seleccionan como variables criterio la edad y las medidas de la escala de observación ECOMI-2. En relación con la edad se aplicó un análisis de regresión lineal multivariante, incluyendo las seis pruebas seleccionadas del test como variables predictoras. Se obtiene como resultado un coeficiente de correlación múltiple de .64, que supone un porcentaje de covariación entre el test y la edad del 41% ($F_{(6, 1708)} = 198.18$; $p < .001$). La ecuación de regresión mostró que los coeficientes correspondientes a cada una de las pruebas del test motor resultaron significativos ($p < .05$), excepto la Carrera de ida y vuelta ($p = .173$). No se encontraron signos de multicolinealidad, el factor de inflación de varianza en cada una de las variables dependientes fue bastante bajo puesto que el máximo es de $FIV = 2.78 < 10$ (Hair, Anderson, Tatham, and Black, 1998; pp. 220-221). Posteriormente se aplicó el análisis de regresión a cada grupo

de género, niños y niñas, obteniendo resultados semejantes. En los niños se obtuvo un coeficiente de correlación múltiple de .67, que supuso un porcentaje de covariación entre el test y la edad del 44% ($F_{(6, 902)} = 118.90$; $p < .001$). En las niñas el coeficiente de correlación múltiple fue muy semejante (.65) con un porcentaje de covariación del 42% ($F_{(6, 805)} = 98.16$; $p < .001$). En la Figura 3 puede apreciarse el paralelismo de la pendiente de incremento de la coordinación motriz con la edad.

La relación del test motor con los factores del ECOMI-2 obtuvo coeficientes de correlación parcial, controlando la influencia de la edad, significativos ($p < .001$) con los tres factores de la escala de observación ECOMI-2, y con la puntuación total de la escala. La intensidad de la relación fue bastante considerable en todos los casos, con coeficientes que oscilaban entre .40 y .47 (Competencia Motriz General .47; Control postural estático/dinámico .40; Control motor segmentario .41 y con la Totalidad de la Escala .47).

DISCUSIÓN

La necesidad de un instrumento de medida de la competencia y coordinación motriz que sea válido, fiable, de fácil administración y que no les ocupe un tiempo excesivo de las clases viene siendo destacada por los profesores de educación primaria. El propósito fundamental de esta investigación ha sido el desarrollo y validación de un test motor para evaluar la coordinación motriz global de los escolares de Educación Primaria que reuniera estos criterios. El resultados ha sido un test compuesto por 6 pruebas seleccionadas (Tabla 3) que constituye un solo factor de coordinación el cual ofrece una adecuada consistencia interna y una adecuada estabilidad temporal.

Tabla 3
Test Motor GRAMI-2

Nº	Prueba	Descripción	Puntuación
1	Carrera 30 metros	Carrera de velocidad en una distancia de 30 metros empleando el menor tiempo posible en su realización.	Tiempo en segundos y décimas de segundo en completar la distancia.
2	Lanzamiento de Balón medicinal 1 kg	Sujetando el balón con las dos manos a la altura del pecho, proyectarlo lo más lejos posible.	Distancia en cm alcanzada.
3	7 m saltando a la pata coja	Salto a la pata coja en una distancia de 7 metros en el menor tiempo posible. Se utilizará la pierna preferida.	Tiempo en completar la tarea (segundos y décimas de segundo)
4	Salto lateral	Salto lateral con los pies juntos sobre un tablero dividido en la mitad por un listón. Mayor número de saltos posibles en un tiempo de 15 segundos.	Número de saltos correctos realizados.
5	Carrera de ida-vuelta	En un espacio marcado de 9 metros, el/la escolar correrá a la máxima velocidad para recoger el primero de los relevos colocado en la línea de fondo de 9 m y dejarlo detrás de la línea de salida. Realizará la misma operación con un segundo relevo. Una vez colocado el testigo en el suelo tras pasada la línea, habrá finalizado la prueba	Tiempo en completar la prueba (segundos y décimas de segundo).
6	Desplazamiento sobre soportes	Desplazamiento sobre dos soportes en una distancia de 3 metros en el menor tiempo posible.	Tiempo en completar la prueba (segundos y décimas de segundo)

El test motor GRAMI-2 permite obtener una información de los escolares de forma rápida, sencilla y económica, favoreciendo que el docente pueda conocer mejor la presencia de dificultades coordinativas, ofreciéndole oportunidades para poder modificar o adaptar los programas de educación física a las necesidades del alumnado (Blázquez, 1993, 2010; Graham, 2008; Thomas, Lee, y Thomas, 2008).

El presente test se une a los instrumentos que son empleados preferentemente para la detección de problemas evolutivos de coordinación motriz y que no suele ser empleados por el profesorado de educación física en las escuelas (Burton y Miller, 1998; Cools, De Martelaer, Samaey, y Andries, 2008; Hardy, Reinten-Reynolds, y Espinel, 2012; Kiphard y Schilling, 1974) pero que en este caso implica ya al

profesor en esta dificultad oculta (Gómez, Ruiz, y Mata, 2006) que está presente en todas las clases de educación física escolar.

A diferencia de otros instrumentos que han sido propuestos a los profesores de educación física para conocer el nivel de motriz de sus alumnos (Baena et al., 2010) y cuyo empleo no ha sido muy habitual entre el profesorado, el presente test ha sido desarrollado teniendo en cuenta una serie de aspectos básicos. En primer lugar, que reuniera los criterios de medida más rigurosos en cuanto a su validez de contenido, validez criterial, fiabilidad y adecuación para estas edades de la Educación Primaria. En segundo lugar, que su aplicabilidad fuera simple, sencilla y factible en el contexto de las clases de educación física, lo cual es especialmente importante, dado lo reducido del horario escolar dedicado a esta materia. En tercer lugar, el hecho de que esté tipificado y posea normas de edad y género obtenidos en una amplia muestra de escolares de Educación Primaria, permite establecer niveles de referencia y comparación, lo que ayudará a la toma de decisiones didácticas ya que la inexistencia de normas han caracterizado a la mayoría de los instrumentos propuestos al profesorado¹.

Sin embargo se deben destacar algunas limitaciones. La primera está referida a que no abarca todos los aspectos de la coordinación motriz que pueden reclamarse en las clases de educación física. Su eje central es la función de coordinación global del cuerpo en situaciones diferentes, en la línea que diferentes investigadores han venido destacando desde hace décadas (Cratty, 1967; Haga, 2008; Kiphard y Schilling, 1974; Lopes et al., 2011; Montgomery, 2010; Planinsec y Pisot, 2006). Correr, saltar, cambiar de dirección, controlar la realización de sus acciones o el ritmo de las mismas, son expresión de esta función de coordinación (Haga, 2008; Kiphard, 1976; Meinel y Schnabel, 2004). Resulta llamativo que el lanzamiento de balón medicinal de 1 kg. se relacione de forma clara con el resto de las tareas del test formando con ellas un factor de coordinación global, cuando en la mayoría de los manuales de tests de condición física se incluye como una prueba de fuerza explosiva de los miembros superiores (Clarke, 1976; Grosser y Starischka, 1988). Si se considera las edades de los escolares, esta tarea reclama de los escolares más la función de coordinación que una factor de ejecución como la fuerza explosiva, lo cual es similar a lo que sucede con la prueba del salto horizontal, que mientras que en las edades infantiles se considera una tarea de coordinación (Jürimäe y Jürimäe, 1998; MacClenaghan y Gallahue, 1985), en que la adolescencia forma parte de la mayoría de las baterías de condición física (Grosser y Starischka, 1988; Harichaux y Medelli, 2006). Estas limitaciones se pueden compensar si se combina con instrumentos de observación de la competencia motriz (i.e. escalas, hojas de observación, etc), algo que la mayoría de los instrumentos conocidos y empleados en el contexto internacional presentan (Henderson, Sudgen, y Barnett, 2012).

En resumen, el presente test motor GRAMI-2 responde a todos los criterios de medida que pueden reclamarse a un test para su uso en el medio escolar. Su validez de contenido y de constructo ha quedado confirmada con una estructura formada por un factor y 6 indicadores, es decir, seis pruebas que permiten evaluar la coordinación global de los escolares. Su validez criterial ha resultado muy satisfactoria al encontrarse relaciones importantes entre lo que los profesores observan de su alumnado en las clases de educación física y el rendimiento que ese mismo alumnado tiene en las seis pruebas que forman el test motor. Su fiabilidad ha quedado constada por dos procedimientos, por el cálculo de su consistencia interna mediante el alpha de Cronbach y por la evaluación de su estabilidad temporal mediante el tests-retest (Nunnally y Bernstein, 1995).

Además, está compuesto por pruebas que resultan atractivas y entretenidas para los alumnos, son simples y de fácil aplicación, no reclaman un tiempo excesivo de las clases para su desarrollo, las instrucciones de las diferentes pruebas son sencillas de entender por todos los escolares, reclama un mínimo gasto económico, ya que los materiales necesarios para su empleo en su mayoría se pueden encontrar en los centros educativos (conos, relevos, balón medicinal, etc.), permitiendo que cualquier profesor o profesora pueda disponer de este test para su empleo en sus clases de educación física.

El uso de este test motor no tiene porqué quedar reducido sólo al contexto escolar, también puede servir como un instrumento para la investigación y para la detección de los problemas evolutivos de coordinación motriz, pudiendo ser una herramienta útil en manos de investigadores, terapeutas ocupacionales, psicólogos del desarrollo o profesionales de la salud, preocupados por la competencia motriz de los niños y niñas de 8 a 12 años.

REFERENCIAS

- Arheim, D., y Sinclair, W. (1976). *El niño torpe. Un programa de terapia motriz*. Buenos Aires: Panamericana.
- Azorín, F., y Sánchez-Crespo, J. (1986) *Métodos y aplicaciones de muestreo*. Madrid: Alianza.
- Ayán, C. (2013). Valoración de la condición física en el contexto de la educación infantil. Aplicaciones prácticas. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 112, 52-62.
- Baena, A., Granero, A., y Ruiz, P. J. (2010). Procedimientos e instrumentos para la medición y evaluación del desarrollo motor en el sistema educativo. *Journal of Sport and Health Research*, 2(2), 63-76.
- Barnett, L. M., van Beurden, E., Morgan, P. J., Brooks, L. O., y Beard, J.R. (2009). Childhood Motor Skill Proficiency as a Predictor of Adolescent Physical Activity. *Journal of Adolescent Health*, 44, 252-259
- Bernstein, N. A. (1967). *The co-ordination and regulation of movements*. Oxford: Pergamon Press.
- Bissonnette, R. (2000). *Tareas de evaluación en educación física en enseñanza primaria*. Barcelona: Paidotribo.
- Blázquez, D. (1993). Perspectivas de la evaluación en educación física y deporte. *Apunts de educacion física y deporte*, 31, 5-16
- Blázquez, D. (2010). *Evaluar en Educación Física*. Barcelona: INDE

¹ Los interesados en el manual del instrumento y sus normas, pueden ponerse en contacto con el primer autor en su dirección de correo electrónico. Those interested in this instrument and norms may contact the first author by email. Os interessados neste instrumento e normas pode contactar o primeiro autor por e-mail

- Burton, A., y Miller, D. (1998) *Movement skill assessment*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Burton, A., y Rodgeron, R. W. (2001). New perspectives on the assessment of movement skills and motor abilities. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 16, 347-365.
- Byrne, B. M. (2006). *Structural equation modelling with EQS*. Mahwah, NJ: LEA Publishers.
- Casajús, J. A., Leiva, M. T., Villarroya, A., Legaz, A., y Moreno, L. A. (2007). Physical performance and school physical education in overweight Spanish children, *Annals of Nutrition & Metabolism*, 51, 288-296. doi: 10.1159/000105459
- Cermak, S. A., y Larkin, D. (2002). *Developmental Coordination Disorders*. Albany, NY: Delmar Thompson Learning.
- Charlop, M., y Atwell, C. W. (1980). The Charlop-Atwell scale of motor coordination: a quick and easy assessment of young children. *Perceptual and Motor Skills*, 50, 1291-1308.
- Clarke, H. (1976). *Application of measurement to health and physical education* (5ª ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Collins, R, Collins, R., y Hodges, P. B. (2002). *A comprehensive guide to sports skills tests and measurement* (2ª ed.). Lanham, MD: Rowman & Littlefield.
- Connell, M. W., Sheridan, K., y Gardner, H. (2003). On abilities and domains. En R. J. Sternberg y E. L. Grigorenko (Eds.), *The Psychology of abilities, competencies and expertise* (pp. 126-154). Cambridge: Cambridge University Press.
- Connolly, K., y Bruner, J. (1973). *The growth of Competence*. London: Academic Press.
- Cools, W., De Martelaer, K., Samaey, C., y Andries, C. (2008). Movement skill assessment of typically developing preschool children: A review of seven movement skill assessment tools. *Journal of Sport Science and Medicine*, 8, 154-168.
- Cratty, B. J. (1967). *Development sequences of perceptual motor tasks*. Freeport, NY: Educational Activities.
- Deitz, J. C., Kartin, D., y Kopp, K. (2012). Review of the Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second Ed. (BOT-2). *Physical & Occupational Therapy in Paediatrics*, 27(4), 87-102.
- Fernández, E., Gardoqui, M. L., y Sánchez, F. (2007). *Evaluación de las habilidades motrices básicas: determinación de escalas para la evaluación de desplazamientos, giros y manejo de móviles*. Barcelona: INDE.
- Gómez, M. (2004). *Problemas evolutivos de coordinación motriz y percepción de competencia en el alumnado de primer curso de educación secundaria obligatoria en la clase de educación física* (Tesis doctoral inédita). Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España.
- Gómez, M., Ruiz, L. M., y Mata, E. (2006). Los problemas evolutivos de coordinación en la adolescencia: Análisis de una dificultad oculta. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte. RICyDE*, 3, 44-54. doi: 10.5232/ricyde2006.00303
- Graham, G. (2008). *Teaching children physical education. Becoming a master teacher* (3ª Ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Grosser, M., y Starischka, S. (1988). *Test de Condición Física*. Barcelona: Martínez Roca.
- Haga, M. (2008). The relationship between physical fitness and motor competence in children. *Child: care, health and development*, 34(3), 329-334.
- Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L. y Black, W. C. (1998). *Análisis Multivariante* (5ª ed.). Madrid: Prentice Hall.
- Hardy, L. L. Reinten-Reynolds, T., Espinel, P. Zask, A., y Okely, A. D. (2012). Prevalence and correlates of low fundamental movement skill competency in children. *Paediatrics*, 130(2), 390-398
- Harichaux, P. y Medelli, J. (2006). *Test de aptitud física y tests de esfuerzo*. Barcelona: Inde.
- Henderson, S. Sudgen, D., y Barnet, A. (2007). *Movement Assessment Battery for Children (M-ABC2)*. London: Pearson Education.
- Henderson, S. Sudgen, D., y Barnet, A. (2012). *MABC-2, Batería de Evaluación del Movimiento para niños-2*. Madrid: Pearson Clinical & Talent Assessment (*Adaptación española de L. Ruiz-Pérez y J.L. Graupera-Sanz*).
- Ikedá, T., y Aoyagi, O. (2008). relationships between test characteristics and movement patterns, physical fitness, and measurement characteristics: suggestions for developing new test items for 2 to 6 year-old children. *Human Performance Measurement*, 5, 9-22.
- Jürimäe, T., y Jürimäe, J. (1998). *Growth, physical activity, and motor development in prepubertal children*. Boca Ratón: CRC Press.
- Kemper, H. C. G., y Van Mechelen, W. (1996). Physical fitness testing of children: A European perspective. *Paediatric Exercise Science*, 8, 201-214.
- Keogh, J., y Sudgen, D. (1985). *Movement Skill Development*. New York: McMillan.
- Kiphard, E. J. (1976). *Insuficiencias de movimiento y coordinación en la escuela primaria*. Buenos Aires: Kapelus
- Kiphard, E. J., y Schilling, V. F. (1974). *Körper-kordinations-test für kinder KTK: manual Von Fridhelm Schilling*. Weinheim: Beltz Test.
- Kline, R. (2005). *Principles and practice of structural equation modeling* (2ª ed.). New York: The Guilford Press.
- Kraft, R. (1986). Motor assessment of children. Current practices in United States. *The ACHPER National Journal*, September, 71-73.
- Lam, E. T. C., y Zhang, J. J. (2002). The Development and Validation of a Racquetball Skills Test Battery for Young Adult Beginners. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 6(2), 95-126.
- Latash, M. L., y Turvey, M. T. (1998). *Dexterity and its development*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Lazslo, J., y Bairstow, P. J. (1985). *Perceptual-motor behaviour. Developmental Assessment and Therapy*. New York: Praeger.
- Lopes, V. P., Rodrigues, L. P., Maia, J. A. R., y Malina, R. M. (2011). Motor coordination as predictor of physical activity in childhood. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 21, 663-669.
- Martín, F. J. (2010, enero). Instrumentos de evaluación en educación física. *Revista Digital Innovación y Experiencias Educativas*, 26(1). Recuperado de http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_26/ FRANCISCO_JESUS_MARTIN_RECIO_01.pdf
- Marsh, H. W. (2007). Application of confirmatory factor analysis and structural equation modelling in sport and exercise psychology. En G. Tenenbaum y R. C. Eklund (Eds.),

- Handbook of Sport Psychology* (3ª ed., pp. 774-798). New York: Wiley.
- Martinez, E. J. (2002). *Pruebas de aptitud física*. Barcelona: Paidotribo.
- McCarron, L. T. (1997). *McCarron Assessment of Neuromuscular Development* (3ª ed.). Dallas, TX: McCarron-Dial Systems.
- McClenaghan, B., y Gallahue, D. (1985). *Movimientos Fundamentales. Su desarrollo y Rehabilitación*. Buenos Aires: Panamericana.
- Meinel, K., y Schnabel, G. (2004). *Teoría del Movimiento: Motricidad Deportiva* (2ª ed.). Buenos Aires: Stadium.
- Montgomery, S. M. (2010). Coordination, childhood weight gain and obesity. *Canadian Medical Association Journal*, 182(11) 1157-158.
- Mora, J., González, J. L., y Mora, H. (2007). Baterías de tests más utilizadas para la valoración de los niveles de condición física de los sujetos mayores. *Revista Española de Educación Física y Deporte*, 6-7, 107-129.
- Nunnally, J., y Bernstein, Y. (1995). *Teoría psicométrica*. México: McGraw-Hill.
- Oleron, P. (1987) *El niño: Su saber y su saber-hacer*. Madrid: Morata
- Pardo, A., y Ruiz, M. A. (2009). *Gestión de datos con SPSS Statistics*. Madrid: Síntesis.
- Piek, J., Barrett, N. C, Allen, L. S., Jones, A., y Louise, M. (2005). The relationship between bullying and self-worth in children with movement coordination problems. *British Journal of Educational Psychology*, 75, 453-463.
- Planinsec, J., y Pisot, R. (2006). Motor coordination and intelligence level in adolescents. *Adolescence*, 41(164), 667-676.
- Rosebaum, D. A. (2005). The Cinderella of Psychology. The neglect of motor control in the science of mental life and behavior. *American Psychologist*, 60(4), 308-317.
- Ruiz, L. M. (1995). *Competencia Motriz. Elementos para comprender el proceso de aprendizaje motor en educación física*. Madrid: Gymnos.
- Ruiz, L. M. (2005). *Moverse con dificultad en la escuela*. Sevilla: Wanceulen.
- Ruiz, L. M. (2014). ¿De que hablamos cuando hablamos de competencia motriz?. *Acción Motriz*, 12, 37-44.
- Saakslähti, A., Numminen, P., Niikoski, H., Ras-Nissila, L. Viikari, J., Tuominen, J., y Valimäki, I. (1999). Is Physical Activity Related to Body Size, Fundamental Motor Skills, and CHD Risk Factors in Early Childhood?. *Paediatric Exercise Science*, 11(4), 327-340.
- Strand, B. N. y Wilson, R. (1993). *Assessing sport skills*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Stodden, D. F., Goodway, J. D., Langerdorfer, S. J., Robertson, M. A., Rudisill, M. E., García, C., y García, L. E. (2008). A developmental perspective on the role of motor skill competence in physical activity: An emergent relationship. *Quest*, 60, 290-306.
- Thomas, K., Lee, A., y Thomas, J. (2008). *Physical Education Methods for elementary teachers* (3ª ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Ulrich, D.A. (2000). *Test of Gross Motor Development. Examiner's manual* (2ª Ed.). Austin, TX: Pro-Ed.
- VV. AA. (2000). *Programa Eurofit: Test de Aptitud Física*. Madrid: Consejo Superior de Deportes.
- Wiat, L. y Darrah, J. (2001). Review of four tests of gross motor development. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 43, 279-285.
- White, R. W. (1956). Motivation reconsidered: The concept of competence. *Psychological Review*, 66(5), 297-323.

Agradecimientos:

Agradecimientos a los profesores y los centros participantes y en particular a D. Francisco Javier Daza Martín. Este estudio fue posible gracias a una ayuda de la Dirección General de Organización y Servicios Educativos, Formación, Innovación e Investigación de la Consejería de Educación, Ciencia y Cultura de la Junta de Comunidades de Castilla La Mancha en su convocatoria de 2011.

